

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Shigeru SHOJI

Application No.: 09/925,323

Filed: August 10, 2001

Docket No.: 110378

For: METHOD FOR IMPRINTING A WAFER WITH IDENTIFYING INFORMATION, AND
EXPOSING METHOD AND APPARATUS FOR IMPRINTING A WAFER WITH
IDENTIFYING INFORMATION

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application 2000-253652 filed August 24, 2000.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

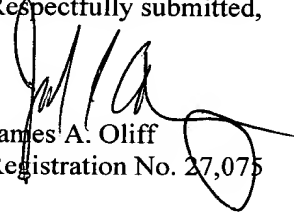
 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/cmm
Date: November 5, 2001

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**

Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月24日

出願番号

Application Number:

特願2000-253652

出願人

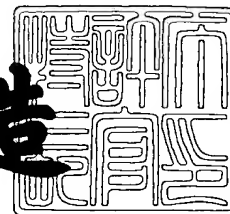
Applicant(s):

ティーディーケー株式会社

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3071228

【書類名】 特許願

【整理番号】 TD01804

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 05/31

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

 【氏名】 庄司 茂

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100107559

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 星宮 勝美

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 064839

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ウエハ識別情報記入方法ならびにウエハ識別情報記入用露光方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含むウエハ識別情報を、パターンニングされたレジスト層を利用して記入するウエハ識別情報記入方法であって、

ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択する工程と、

選択されたウエハに対してレジスト層を形成する工程と、

前記レジスト層に対してマスクを用いてウエハ識別情報のパターンを露光する工程と、

露光後のレジスト層を現像してパターンニングされたレジスト層を形成する工程とを備え、

前記露光する工程では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1 桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択して露光を行うことを特徴とするウエハ識別情報記入方法。

【請求項 2】 前記露光する工程では、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数だけ繰り返し実行して、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行うことを特徴とする請求項 1 記載のウエハ識別情報記入方法。

【請求項 3】 前記露光する工程では、更に、前記レジスト層に対して、ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置情報のパターンを露光することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のウエハ識別情報記入方法。

【請求項 4】 前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハの切り換えに応じて一定の規則に従って変化し、

前記露光する工程では、前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、選択されるウエハの切り換えに応じて選択される

マスクの切り換えを行うことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入方法。

【請求項 5】 前記露光する工程では、前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、前記ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変えることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入方法。

【請求項 6】 更に、前記パターニングされたレジスト層をエッチングマスクとして、このレジスト層の下地の層をエッチングする工程を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入方法。

【請求項 7】 更に、前記パターニングされたレジスト層をフレームとしてめっきを行ってめっき層を形成する工程を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入方法。

【請求項 8】 複数の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含むウエハ識別情報を、パターニングされたレジスト層を利用して記入するために、前記ウエハに形成されたレジスト層に対してウエハ識別情報のパターンを露光するウエハ識別情報記入用露光方法であって、

ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択する工程と、

選択されたウエハにおける前記レジスト層に対して、マスクを用いてウエハ識別情報のパターンを露光する工程とを備え、

前記露光する工程では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1 桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択して露光を行うことを特徴とするウエハ識別情報記入用露光方法。

【請求項 9】 前記露光する工程では、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数だけ繰り返し実行して、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行うことを特徴とする請求項 8 記載のウエハ識別情報記入用露光方法。

【請求項 10】 前記露光する工程では、更に、前記レジスト層に対して、

ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置情報のパターンを露光することを特徴とする請求項 8 または 9 記載のウエハ識別情報記入用露光方法。

【請求項 1 1】 前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハの切り換えに応じて一定の規則に従って変化し、

前記露光する工程では、前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、選択されるウエハの切り換えに応じて選択されるマスクの切り換えを行うことを特徴とする請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入用露光方法。

【請求項 1 2】 前記露光する工程では、前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、前記ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変えることを特徴とする請求項 8 ないし 1 1 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入用露光方法。

【請求項 1 3】 複数の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含むウエハ識別情報を、パターンニングされたレジスト層を利用して記入するために、前記ウエハに形成されたレジスト層に対してウエハ識別情報のパターンを露光するウエハ識別情報記入用露光装置であって、

ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択するウエハ選択手段と、

前記ウエハ選択手段によって選択されたウエハにおける前記レジスト層に対して、マスクを用いてウエハ識別情報のパターンを露光する露光手段とを備え、

前記露光手段は、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1 桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択するマスク選択手段を有することを特徴とするウエハ識別情報記入用露光装置。

【請求項 1 4】 前記露光手段は、前記マスク選択手段によるマスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数だけ繰り返し実行して、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行うことを特徴とする請求項 1 3 記載のウエハ識別情報記入用露光装置。

【請求項 1 5】 前記露光手段は、更に、前記レジスト層に対して、ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置情報のパターンを露光することを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 記載のウエハ識別情報記入用露光装置。

【請求項 1 6】 前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハの切り換えに応じて一定の規則に従って変化し、

前記マスク選択手段は、前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、選択されるウエハの切り換えに応じて選択されるマスクの切り換えを行うことを特徴とする請求項 1 3 ないし 1 5 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入用露光装置。

【請求項 1 7】 前記露光手段は、更に、前記ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、前記ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変える位置変更手段を有することを特徴とする請求項 1 3 ないし 1 6 のいずれかに記載のウエハ識別情報記入用露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対してウエハ識別情報を記入するためのウエハ識別情報記入方法ならびにウエハ識別情報記入用露光方法および装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

薄膜形成技術を用いて製造される薄膜素子には、半導体素子や薄膜磁気ヘッド等がある。このような薄膜素子は、ウエハ（基板）上に薄膜形成技術等を用いて複数の薄膜素子を一括して形成した後、このウエハを個々の薄膜素子毎に分離することによって製造される。

【0 0 0 3】

ところで、一般的に、上記薄膜素子には、工程の管理や不良発生防止等のため

に、その薄膜素子が属していたウエハを識別するためのウエハ識別情報と、ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報とが記入される。これらの情報は、ウエハが個々の薄膜素子毎に分離される前の段階で、ウエハに対して記入される。ただし、情報の記入を行う工程は、薄膜素子の形成前、形成途中、形成後のいずれであってもよい。

【 0 0 0 4 】

従来、ウエハに対してウエハ識別情報および素子配置情報を記入する方法としては、以下のような2つの方法が一般的であった。以下の説明では、ウエハ識別情報として、ウエハ毎に異なる番号よりなるウエハ識別番号を記入し、素子配置情報として、ウエハ内における薄膜素子の位置を表す番号よりなる素子配置番号を記入するものとする。

【 0 0 0 5 】

第1の方法は、素子配置番号はフォトリソグラフィを用いて記入し、ウエハ識別番号はレーザマーキングを用いて記入する方法である。以下、第1の方法を、図11の流れ図を参照して説明する。第1の方法では、まず、所定の下地の上に、レジストを塗布してレジスト層を形成する（ステップS201）。次に、このレジスト層に対して、素子配置番号のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置番号のパターンを一括露光する（ステップS202）。次に、露光後のレジスト層を現像し、レジストパターンを形成する（ステップS203）。この後、レジストパターンをそのまま残して、このレジストパターンによって素子配置番号を表すようにしてもよいし、このレジストパターンをマスクにして、レジストパターンの下地をイオンミリング等によってエッチングして、素子配置番号を刻印するようにしてもよい。次に、レーザマーキング装置に対してウエハ識別番号を入力する（ステップS204）。次に、レーザマーキング装置を用いて、ウエハ識別番号をレーザビームによって刻印、すなわちレーザマーキングする（ステップS205）。

【 0 0 0 6 】

第2の方法は、レーザマーキングを用いて、ウエハ識別番号および素子配置番号を記入する方法である。以下、第2の方法を、図12の流れ図を参照して説明

する。第2の方法では、レーザマーキング装置に対してウエハ識別番号を入力する（ステップS211）。次に、レーザマーキング装置を用いて、ウエハ識別番号および素子配置番号をレーザビームによって刻印、すなわちレーザマーキングする（ステップS212）。なお、素子配置番号は、刻印する薄膜素子に対応するように、例えばソフトウェアによってレーザマーキング装置内で発生させる。

【0007】

上記第1の方法および第2の方法は、例えば特開平9-50606号公報に記載されている。

【0008】

図13は、上記第1の方法および第2の方法で用いられるレーザマーキング装置の構成の一例を示す説明図である。このレーザマーキング装置は、ウエハ301が載置され、互いに直交するX方向およびY方向に移動可能なX-Yステージ302と、このX-Yステージ302のX方向の位置を制御するX方向位置コントローラ303と、X-Yステージ302のY方向の位置を制御するY方向位置コントローラ304とを備えている。レーザマーキング装置は、更に、レーザビームを出射するレーザ光源305と、このレーザ光源305から出射されたレーザビームを集光するレンズ306と、このレンズ306によって集光されたレーザビームを反射して、X-Yステージ302上のウエハ301に照射するミラー307とを備えている。レーザマーキング装置は、更に、X方向位置コントローラ303、Y方向位置コントローラ304およびレーザ光源305を制御する制御装置308と、制御装置308に接続された記憶装置309とを備えている。記憶装置309は、ウエハ301内において情報を刻印する位置や、ウエハ301に刻印する情報を記憶しており、これらを適宜、制御装置308に与える。

【0009】

図13に示したレーザマーキング装置では、制御装置308が、記憶装置309に記憶された情報に基づいて、X方向位置コントローラ303およびY方向位置コントローラ304を制御してX-Yステージ302およびそれに載置されたウエハ301の位置を変えながら、レーザ光源305から出射されたレーザビームをウエハ301に照射することにより、ウエハ301内の各薄膜素子の所定の

位置に、ウエハ識別番号や素子配置番号を刻印する。なお、X-Yステージ302およびウエハ301の位置を変える代りに、例えばミラー307を動かしてレーザビームを動かしてもよい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記の第1の方法および第2の方法では、いずれも、少なくともウエハ識別番号については、レーザマーキングを用いて、ウエハ内の薄膜素子の一つ一つに順番に記入していくため、ウエハ識別番号等の記入に多くの時間を要すると共に、ウエハ内の薄膜素子の個数が増えるに従ってウエハ識別番号等の記入に要する時間が増大するという問題点がある。特に、薄膜素子が薄膜磁気ヘッドの場合では、薄膜素子は小型化する一方で、ウエハサイズは大型化する傾向にある。そのため、今後、ますますウエハ内の薄膜素子の個数が増え、1枚のウエハ当たりの、ウエハ識別番号等の記入に要する時間が増大することが考えられる。

【0011】

例えば、レーザマーキングを用いてウエハ識別番号等を記入する場合、1薄膜素子当たり、マーキングに0.5秒掛かるとすると、3インチ(76.2mm)のウエハ内に4000個の薄膜素子が形成されている場合には、1枚のウエハ当たり、マーキングに2000秒(約33分)掛かる。これが、6インチ(152.4mm)のウエハ内に16000個の薄膜素子が形成されている場合には、1枚のウエハ当たり、マーキングに8000秒(約2時間13分)掛かることになる。

【0012】

なお、同種の薄膜素子を形成する複数のウエハ間では、素子配置番号はウエハ毎に異なることはない。従って、このような複数のウエハについては、第1の方法のように、素子配置番号が描画された共通のマスクを用いて、フォトリソグラフィを用いて素子配置番号を記入することが可能である。第1の方法では、素子配置番号をフォトリソグラフィを用いて記入する分、レーザマーキングに要する時間は減る。しかしながら、フォトリソグラフィを用いて素子配置番号を記入する工程が増える。

【0013】

特開昭62-20116号公報には、薄膜磁気ヘッド用基板に対して、フォトリソグラフィを用いて全素子についての素子配置番号を一括して記入する技術が開示されている。しかしながら、この公報には、ウエハ識別番号を記入することは記載されていない。

【0014】

特開平4-102214号公報には、薄膜磁気ヘッド用基板に対して、フォトリソグラフィを用いて素子配置番号およびウエハ識別番号を一括して記入する技術が開示されている。しかしながら、この技術では、ウエハ識別番号の種類だけ露光用のマスクが必要になり、素子の製造コストが大きくなるという問題点がある。

【0015】

特開平4-356717号公報には、複数の任意の記号を形成するためのフォトマスクと、この複数の記号のうちの任意の記号のみを消去するためのフォトマスクとを用いて、薄膜磁気ヘッド用基板に対して記号群を記入する技術が開示されている。しかしながら、この技術では、複数の記号の有無の組み合わせによって情報を表現するため、記号の個数に対して、表現できる情報の種類が少ないという問題点がある。また、上記特開平4-356717号公報には、フォトマスクが2枚で済むと記載されている。しかしながら、この公報に開示された技術では、消去用のフォトマスクの種類としては、表現できる情報の種類から1を引いた数だけ必要になり、素子の製造コストが大きくなるという問題点がある。

【0016】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、複数の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、露光用のマスクの種類を多く必要とせず且つ短時間で、ウエハ識別情報を記入できるようにしたウエハ識別情報記入方法ならびにウエハ識別情報記入用露光方法および装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明のウエハ識別情報記入方法は、複数の薄膜素子が一括して形成される

ウエハに対して、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含むウエハ識別情報を、パターニングされたレジスト層を利用して記入する方法であって、

ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択する工程と、

選択されたウエハに対してレジスト層を形成する工程と、

レジスト層に対してマスクを用いてウエハ識別情報のパターンを露光する工程と、

露光後のレジスト層を現像してパターニングされたレジスト層を形成する工程とを備え、

露光する工程では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択するものである。

【 0 0 1 8 】

本発明のウエハ識別情報記入方法では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクが選択され、選択されたマスクを用いて露光が行われる。

【 0 0 1 9 】

本発明のウエハ識別情報記入方法において、露光する工程では、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数だけ繰り返し実行して、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行うようにしてもよい。

【 0 0 2 0 】

また、本発明のウエハ識別情報記入方法において、露光する工程では、更に、レジスト層に対して、ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置情報のパターンを露光するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

また、本発明のウエハ識別情報記入方法において、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハの切り換えに応じて一定の規則に従っ

て変化し、露光する工程では、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、選択されるウエハの切り換えに応じて選択されるマスクの切り換えを行うようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、本発明のウエハ識別情報記入方法において、露光する工程では、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変えるようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

また、本発明のウエハ識別情報記入方法は、更に、パターニングされたレジスト層をレジストマスクとして、このレジスト層の下地の層をエッチングする工程を備えていてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、本発明のウエハ識別情報記入方法は、更に、パターニングされたレジスト層をフレームとしてめっきを行ってめっき層を形成する工程を備えていてもよい。

【 0 0 2 5 】

本発明のウエハ識別情報記入用露光方法は、複数個の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含むウエハ識別情報を、パターニングされたレジスト層を利用して記入するために、ウエハに形成されたレジスト層に対してウエハ識別情報のパターンを露光する方法であって、

ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択する工程と、

選択されたウエハにおけるレジスト層に対して、マスクを用いてウエハ識別情報のパターンを露光する工程とを備え、

露光する工程では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択して露光を行うものである。

【 0 0 2 6 】

本発明のウエハ識別情報記入用露光方法では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクが選択され、選択されたマスクを用いて露光が行われる。

【 0 0 2 7 】

本発明のウエハ識別情報記入用露光方法において、露光する工程では、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数だけ繰り返し実行して、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行うようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、本発明のウエハ識別情報記入用露光方法において、露光する工程では、更に、レジスト層に対して、ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置情報のパターンを露光するようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

また、本発明のウエハ識別情報記入用露光方法において、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハの切り換えに応じて一定の規則に従って変化し、露光する工程では、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、選択されるウエハの切り換えに応じて選択されるマスクの切り換えを行うようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

また、本発明のウエハ識別情報記入用露光方法において、露光する工程では、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変えるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

本発明のウエハ識別情報記入用露光装置は、複数個の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含むウエハ識別情報を、パターニングされたレジスト層を利用して記入するために、ウエハ

に形成されたレジスト層に対してウエハ識別情報のパターンを露光する装置であって、

ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択するウエハ選択手段と、

ウエハ選択手段によって選択されたウエハにおけるレジスト層に対して、マスクを用いてウエハ識別情報のパターンを露光する露光手段とを備え、

露光手段は、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択するマスク選択手段を有するものである。

【0032】

本発明のウエハ識別情報記入用露光装置では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、マスク選択手段によって、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクが選択され、選択されたマスクを用いて露光が行われる。

【0033】

本発明のウエハ識別情報記入用露光装置において、露光手段は、マスク選択手段によるマスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数だけ繰り返し実行して、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行うようにしてもよい。

【0034】

また、本発明のウエハ識別情報記入用露光装置において、露光手段は、更に、レジスト層に対して、ウエハ内における薄膜素子の位置を識別するための素子配置情報のパターンが描画されたマスクを用いて、素子配置情報のパターンを露光するようにしてもよい。

【0035】

また、本発明のウエハ識別情報記入用露光装置において、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハの切り換えに応じて一定の規則に従って変化し、マスク選択手段は、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、選択されるウエハの切り換えに応じて選択されるマスクの切り換えを行うようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、本発明のウエハ識別情報記入用露光装置において、露光手段は、更に、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変える位置変更手段を有していてもよい。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

始めに、図 3 を参照して、本発明の一実施の形態に係るウエハ識別情報記入方法ならびにウエハ識別情報記入用露光方法および装置が適用されるウエハとそれに記入される情報について説明する。図 3 に示したように、本実施の形態が適用されるウエハ 1 には、複数個の薄膜素子（以下、単に素子と記す。）2 が一括して形成される。図 3 において 1 つの素子 2 を拡大して示したように、各素子 2 の同じ位置には、ウエハ識別情報 3 と素子配置情報 4 とが記入される。なお、素子 2 は、半導体素子でもよいし、薄膜磁気ヘッド等のマイクロデバイスであってもよい。

【 0 0 3 8 】

ウエハ識別情報 3 は、ウエハを識別するための情報であり、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含んでいる。ウエハ識別情報 3 はウエハ 1 毎に異なる。

【 0 0 3 9 】

素子配置情報 4 は、ウエハ 1 内における素子 2 の位置を識別するための情報であり、各桁が数字または記号で表される複数の桁を含んでいる。素子配置情報 4 は素子 2 毎に異なる。しかし、同種の素子 2 を形成する複数のウエハ 1 では、素子配置情報 4 はウエハ 1 毎に異なることはない。

【 0 0 4 0 】

次に、図 1 を参照して、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光装置（以下、単に露光装置とも記す。）の構成について説明する。この露光装置は、露光用の光を出射する光源 1 1 と、ウエハ 1 が載置されるウエハステージ 1 2 と、

光源 1 1 とウエハステージ 1 2 との間に配置され、マスク 3 0 が載置されるマスクステージ 1 3 とを備えている。露光装置は、更に、光源 1 1 とマスクステージ 1 3 との間に配置された複眼集光レンズ等の光学系 1 4 と、マスクステージ 1 3 とウエハステージ 1 2 との間に配置された露光レンズ 1 5 とを備えている。光学系 1 4 は、光源 1 1 から出射された光を、マスクステージ 1 3 に載置されたマスク 3 0 に照射する。露光レンズ 1 5 は、マスク 3 0 に描画されたパターンを、ウエハステージ 1 2 に載置されたウエハ 1 に投影する。

【 0 0 4 1 】

露光装置は、更に、複数のウエハ 1 を格納するウエハ格納機 1 6 と、ウエハ格納機 1 6 の位置を制御するウエハ格納コントローラ 1 7 と、ウエハ格納機 1 6 とウエハステージ 1 2 との間でウエハ 1 を移動させるウエハ移載機 1 8 とを備えている。ウエハ格納コントローラ 1 7 は、ウエハ格納機 1 6 における任意のウエハ格納位置を、ウエハ 1 の出し入れが可能な位置に配置できるようになっている。ウエハ移載機 1 8 は、ウエハ 1 の出し入れが可能な位置に配置されたウエハ格納機 1 6 におけるウエハ格納位置よりウエハ 1 を取り出して、ウエハステージ 1 2 に載置すると共に、ウエハステージ 1 2 よりウエハ 1 を取り出して、前記のウエハ格納位置に格納するようになっている。

【 0 0 4 2 】

露光装置は、更に、複数のマスク 3 0 を格納するマスク格納機 2 1 と、マスク格納機 2 1 の位置を制御するマスク格納コントローラ 2 2 と、マスク格納機 2 1 とマスクステージ 1 3 との間でマスク 3 0 を移動させるマスク移載機 2 3 とを備えている。マスク格納コントローラ 2 2 は、マスク格納機 2 1 における任意のマスク格納位置を、マスク 3 0 の出し入れが可能な位置に配置できるようになっている。マスク移載機 2 3 は、マスク 3 0 の出し入れが可能な位置に配置されたマスク格納機 2 1 におけるマスク格納位置よりマスク 3 0 を取り出して、マスクステージ 1 3 に載置すると共に、マスクステージ 1 3 よりマスク 3 0 を取り出して、前記のマスク格納位置に格納するようになっている。

【 0 0 4 3 】

露光装置は、更に、露光用の光の光軸に垂直な方向に沿ってマスクステージ 1

3 の位置を変えることにより、同方向に沿って、マスクステージ 1 3 に載置されたマスク 3 0 の位置を変えるマスクシフトコントローラ 2 4 と、ウエハ格納コントローラ 1 7、ウエハ移載機 1 8、マスク格納コントローラ 2 2、マスク移載機 2 3 およびマスクシフトコントローラ 2 4 を制御する制御装置 2 5 と、この制御装置 2 5 に接続されたカウンタ 2 6 とを備えている。制御装置 2 5 は、例えばコンピュータによって構成されている。

【 0 0 4 4 】

制御装置 2 5 は、ウエハ格納コントローラ 1 7 およびウエハ移載機 1 8 に対して、ウエハ 1 の交換指示を与えるようになっている。なお、ウエハ 1 の交換指示には、露光対象となるウエハ 1 をウエハ格納機 1 6 より取り出してウエハステージ 1 2 に載置する指示と、露光終了後のウエハ 1 をウエハステージ 1 2 より取り出してウエハ格納機 1 6 に格納する指示とが含まれる。

【 0 0 4 5 】

また、制御装置 2 5 は、マスク格納コントローラ 2 2 およびマスク移載機 2 3 に対して、マスク 3 0 の交換指示を与えるようになっている。なお、マスク 3 0 の交換指示には、露光に使用されるマスク 3 0 をマスク格納機 2 1 より取り出してマスクステージ 1 3 に載置する指示と、使用後のマスク 3 0 をマスクステージ 1 3 より取り出してマスク格納機 2 1 に格納する指示とが含まれる。

【 0 0 4 6 】

また、制御装置 2 5 は、マスクシフトコントローラ 2 4 に対して、マスク 3 0 の位置の調整を指示するようになっている。

【 0 0 4 7 】

カウンタ 2 6 のカウント値は、1 枚目のウエハ 1 に対する露光を行う際に初期値に設定される。その後、カウンタ 2 6 は、制御装置 2 5 からウエハ交換の情報を受けると、カウント値をインクリメントまたはデクリメントするようになっている。また、カウンタ 2 6 は、カウント値をウエハ識別情報として制御装置 2 5 に与えるようになっている。

【 0 0 4 8 】

図 1 に示した露光装置において、ウエハ格納機 1 6、ウエハ格納コントローラ

17、ウエハ移載機18および制御装置25は、本発明におけるウエハ選択手段に対応する。また、図1に示した露光装置において、ウエハ格納機16、ウエハ格納コントローラ17およびウエハ移載機18を除いた他の構成要素は、本発明における露光手段に対応する。また、マスク格納機21、マスク格納コントローラ22、マスク移載機23および制御装置25は、本発明におけるマスク選択手段に対応する。また、マスクシフトコントローラ24および制御装置25は、本発明における位置変更手段に対応する。

【0049】

図2は、制御装置25の構成の一例を示すブロック図である。この例における制御装置25は、主制御部31と、この主制御部31に接続された記憶装置32と、主制御部31に接続された入出力制御部33と、この入出力制御部33に接続された入力装置34、表示装置35および出力装置36を備えている。主制御部31は、CPU（中央処理装置）、ROM（リードオンリメモリ）およびRAM（ランダムアクセスメモリ）を有している。記憶装置32は、情報を記憶できるものであれば、その形態は問わないが、例えばハードディスク装置、光ディスク装置、フロッピーディスク装置等である。また、記憶装置32は、記録媒体37に対して情報を記録し、また記録媒体37より情報を再生するようになっている。記録媒体37は、情報を記憶できるものであれば、その形態は問わないが、例えばハードディスク、光ディスク、フロッピーディスク等である。

【0050】

主制御部31内のCPUは、主制御部31内のRAMを作業領域として、記録媒体37または主制御部31内のROMに記録されたプログラムを実行することにより、制御装置25としての機能を発揮するようになっている。

【0051】

次に、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入方法について説明する。このウエハ識別情報記入方法は、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光方法を含んでいる。このウエハ識別情報記入方法は、ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハを選択する工程と、選択されたウエハに対して、パターンニングされたレジスト層を利用してウエハ識別情報を記入する工程とを備えている。ウエハ識

別情報を記入する方法としては、例えば、パターニングされたレジスト層をエッチングマスクとして、このレジスト層の下地の層をエッチングする方法でもよいし、パターニングされたレジスト層をフレームとしてめっきを行ってめっき層を形成する方法でもよい。また、本実施の形態では、パターニングされたレジスト層を利用してウエハ識別情報を記入する工程において、パターニングされたレジスト層を利用して素子配置情報も記入するようにしている。ウエハ識別情報および素子配置情報の記入を行う工程は、素子 2 の形成前、形成途中、形成後のいずれであってもよい。

【0052】

以下、図 4 および図 5 を参照して、パターニングされたレジスト層の下地の層をエッチングする方法を用いる場合におけるウエハ識別情報を記入する工程について説明する。図 4 は、この場合におけるウエハ識別情報を記入する工程を示す流れ図、図 5 は、図 4 に示した工程を説明するための説明図である。

【0053】

図 4 および図 5 に示した工程では、まず、図 4 のステップ S 1 0 1 および図 5 の (a) に示したように、ウエハ上に形成された所定の層 5 0 の上に、ウエハ識別情報を記入するための情報記入用膜 5 1 を形成する。情報記入用膜 5 1 は、金属膜としてもよい。また、情報記入用膜 5 1 は、その下の層 5 0 とは光の反射率の異なる層とするのが好ましい。次に、図 4 のステップ S 1 0 2 および図 5 の (b) に示したように、情報記入用膜 5 1 の上に、レジストを塗布して、レジスト層 5 2 を形成する。次に、図 4 のステップ S 1 0 3 および図 5 の (c) に示したように、レジスト層 5 2 に対して、ウエハ識別情報用の 1 桁単位のマスクおよび素子配置情報用のマスクを交換して使用して、ウエハ識別情報のパターンおよび素子配置情報のパターンを多重露光する。

【0054】

なお、レジスト層 5 2 がネガレジストよりなる場合には、ウエハ識別情報用のマスクおよび素子配置情報用のマスクとしては、ウエハ識別情報および素子配置情報を構成する各数字または記号のパターンの部分は光を透過させ、他の部分は光を遮断するマスクが用いられる。

【 0 0 5 5 】

一方、レジスト層 5 2 がポジレジストよりなる場合には、ウエハ識別情報用のマスクとしては、ウエハ識別情報を構成する各数字または記号を囲う 1 桁分の領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、少なくとも、そのマスクがいずれの桁の露光に使用されてもウエハ識別情報の他の桁および素子配置情報の露光位置に対応する部分では光を遮断するような遮断パターンを有するマスクが用いられる。このような遮断パターンは、例えば、前記領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、前記領域外の部分では全て光を遮断するような遮断パターンとしてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、レジスト層 5 2 がポジレジストよりなる場合には、素子配置情報用のマスクとしては、素子配置情報を構成する各数字または記号を囲う複数桁分の領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、少なくともウエハ識別情報の露光位置に対応する部分では光を遮断するような遮断パターンを有するマスクが用いられる。このような遮断パターンは、例えば、前記領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、前記領域外の部分では全て光を遮断するような遮断パターンとしてもよい。

【 0 0 5 7 】

上記の露光の工程（ステップ S 1 0 3）は、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光装置を用いて行われる。この工程については、後で詳しく説明する。

【 0 0 5 8 】

次に、図 4 のステップ S 1 0 4 および図 5 の（d）に示したように、露光後のレジスト層 5 2 を現像してパターニングされたレジスト層 5 2 A を形成する。次に、図 4 のステップ S 1 0 5 および図 5 の（e）に示したように、パターニングされたレジスト層 5 2 A をエッチングマスクとして、レジスト層 5 2 A の下地の層である情報記入用膜 5 1 をエッチングして、パターニングされた情報記入用膜

5 1 A を形成する。最後に、図 4 のステップ S 1 0 6 および図 5 の (f) に示したように、レジスト層 5 2 A を除去する。これにより、パターニングされた情報記入用膜 5 1 A によって、ウエハ識別情報および素子配置情報が表される。

【 0 0 5 9 】

なお、図 4 および図 5 に示した工程において、情報記入用膜 5 1 としては、ウエハ 1 上に素子 2 を構成する各膜を形成する際のウエハの位置合わせに用いられる指標を形成するための膜を用い、この指標の形成と同時にウエハ識別情報および素子配置情報の記入を行ってもよい。

【 0 0 6 0 】

次に、図 6 および図 7 を参照して、パターニングされたレジスト層をフレームとしてめっきを行ってめっき層を形成する方法を用いる場合におけるウエハ識別情報を記入する工程について説明する。図 6 は、この場合におけるウエハ識別情報を記入する工程を示す流れ図、図 7 は、図 6 に示した工程を説明するための説明図である。

【 0 0 6 1 】

図 6 および図 7 に示した工程では、まず、図 6 のステップ S 1 1 1 および図 7 の (a) に示したように、ウエハ上に形成された所定の層 6 0 の上に、めっき用の電極膜 6 1 を形成する。次に、図 6 のステップ S 1 1 2 および図 7 の (b) に示したように、電極膜 6 1 の上に、レジストを塗布して、レジスト層 6 2 を形成する。次に、図 6 のステップ S 1 1 3 および図 7 の (c) に示したように、レジスト層 6 2 に対して、ウエハ識別情報用の 1 桁単位のマスキおよび素子配置情報用のマスキを交換して使用して、ウエハ識別情報のパターンおよび素子配置情報のパターンを多重露光する。

【 0 0 6 2 】

なお、レジスト層 6 2 がポジレジストよりなる場合には、ウエハ識別情報用のマスキおよび素子配置情報用のマスキとしては、ウエハ識別情報および素子配置情報を構成する各数字または記号のパターンの部分は光を透過させ、他の部分は光を遮断するマスキが用いられる。

【 0 0 6 3 】

一方、レジスト層 6 2 がネガレジストよりなる場合には、ウエハ識別情報用のマスクとしては、ウエハ識別情報を構成する各数字または記号を囲う 1 桁分の領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、少なくとも、そのマスクがいずれの桁の露光に使用されてもウエハ識別情報の他の桁および素子配置情報の露光位置に対応する部分では光を遮断するような遮断パターンを有するマスクが用いられる。このような遮断パターンは、例えば、前記領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、前記領域外の部分では全て光を遮断するような遮断パターンとしてもよい。

【 0 0 6 4 】

また、レジスト層 6 2 がネガレジストよりなる場合には、素子配置情報用のマスクとしては、素子配置情報を構成する各数字または記号を囲う複数桁分の領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、少なくともウエハ識別情報の露光位置に対応する部分では光を遮断するような遮断パターンを有するマスクが用いられる。このような遮断パターンは、例えば、前記領域内のうち各数字または記号のパターンの部分では光を遮断し、前記領域内のうち他の部分では光を透過させる共に、前記領域外の部分では全て光を遮断するような遮断パターンとしてもよい。

【 0 0 6 5 】

上記の露光の工程（ステップ S 1 1 3）は、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光装置を用いて行われる。この工程については、後で詳しく説明する。

【 0 0 6 6 】

次に、図 6 のステップ S 1 1 4 および図 7 の（d）に示したように、露光後のレジスト層 6 2 を現像してパターニングされたレジスト層 6 2 A を形成する。次に、図 6 のステップ S 1 1 5 および図 7 の（e）に示したように、パターニングされたレジスト層 6 2 A をフレームとしてめっきを行ってめっき層 6 3 を形成する。最後に、図 6 のステップ S 1 1 6 および図 7 の（f）に示したように、レジスト層 6 2 A を除去する。これにより、めっき層 6 3 によって、ウエハ識別情報

および素子配置情報が表される。

【 0 0 6 7 】

なお、図 6 および図 7 に示した工程において、ウエハ識別情報および素子配置情報の記入と同時に、めっき層 6 3 によって、ウエハ 1 上に素子 2 を構成する各膜を形成する際のウエハの位置合わせに用いられる指標を形成してもよい。

【 0 0 6 8 】

次に、図 8 および図 9 を参照して、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光方法および露光装置の作用について説明する。

【 0 0 6 9 】

図 8 に示したように、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光方法は、ウエハ識別情報を記入する対象となるウエハ 1 を選択する工程と、選択されたウエハ 1 に形成されたレジスト層に対して、マスク 3 0 を用いてウエハ識別情報のパターンを露光する工程とを備えている。ウエハ識別情報のパターンを露光する工程は、図 4 におけるステップ S 1 0 3 および図 6 におけるステップ S 1 1 3 に対応する。また、本実施の形態では、ウエハ識別情報のパターンを露光する工程において、レジスト層に対して素子配置情報のパターンも露光するようにしている。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態において、ウエハ識別情報のパターンを露光する工程では、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1 桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択して露光を行う。

【 0 0 7 1 】

以下の説明では、ウエハ識別情報が M 進数の N 桁の番号であるものとする。この場合、ウエハ識別情報用のマスクとしては、それぞれ 0 ～ (M - 1) を表す数字または記号のパターンが描画された M 枚のマスクが用意される。各マスクには、それぞれ、ウエハ 1 に投影したときにウエハ 1 における素子 2 と同じ配列となるように、同じ数字または記号が素子 2 の数だけ描画されている。そして、本実施の形態では、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクの選択と

選択されたマスクを用いた露光とを、ウエハ識別情報の桁の数すなわちN回だけ繰り返し実行することによって、ウエハ識別情報の全ての桁についての露光を行う。

【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態では、ウエハ識別情報のパターンを露光するための上記のM枚のマスクの他に、素子配置情報のパターンを露光するための1枚のマスクが用意される。そして、ウエハ識別情報のパターンを露光する工程において、この素子配置情報のパターンを露光するためのマスクを用いて、素子配置情報のパターンの露光も行う。従って、本実施の形態では、ウエハ識別情報のパターンを露光する工程において、マスクの選択と選択されたマスクを用いた露光とが、合計(N+1)回だけ繰り返されて、レジスト層に対して、ウエハ識別情報のパターンと素子配置情報のパターンが多重露光される。

【 0 0 7 3 】

図8には、ウエハ識別情報が10進数である場合の例を示している。この場合、ウエハ識別情報用のマスクとしては、それぞれ0～9を表す数字または記号のパターンが描画された10枚のマスクが用意される。その他に、素子配置情報用1枚のマスクが用意される。

【 0 0 7 4 】

また、本実施の形態では、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハ1の切り換えに応じて一定の規則に従って変化する。例えば、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号は、選択されるウエハ1が切り換わる毎に、ウエハ識別情報全体によって表される番号が1ずつ増加あるいは減少するように変化する。

【 0 0 7 5 】

図8に露光装置の作用を簡単に示したように、本実施の形態に係る露光装置では、制御装置25からのウエハ交換指示に応じて、ウエハ格納コントローラ17とウエハ移載機18とによってウエハ1が交換される。また、制御装置25からのウエハ交換指示に応じて、ウエハ識別情報を表すカウンタ26のカウント値がインクリメントまたはデクリメントされる。ウエハ識別情報(カウント値)は制

御装置 2 5 に入力され、制御装置 2 5 は、このウエハ識別情報に従ってマスク格納コントローラ 2 2 とマスク移載機 2 3 とを制御する。そして、このマスク格納コントローラ 2 2 とマスク移載機 2 3 とによって、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号の変化の規則に対応するように、ウエハ識別情報における各桁毎に、選択されるマスク 3 0 の切り換えが行われる。そして、選択されたマスク 3 0 を用いて、ウエハ識別情報における各桁のパターンの露光が行われる。その他に、制御装置 2 5 による制御の下で、マスク格納コントローラ 2 2 とマスク移載機 2 3 とによって、素子配置情報用のマスク 3 0 が選択されて、このマスク 3 0 を用いて、素子配置情報のパターンの露光が行われる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態では、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が、ウエハ 1 内の各素子 2 に対応する領域内において、互いに異なる位置に記入されるように、ウエハ識別情報のパターンの露光の際には、ウエハ識別情報における各桁毎に、ウエハ 1 とマスク 3 0 との位置関係が変えられる。更に、素子配置番号のパターンの露光の際には、ウエハ 1 内の各素子 2 に対応する領域内において、素子配置番号がウエハ識別情報とは異なる位置に記入されるように、ウエハ 1 とマスク 3 0 との位置関係が設定される。

【 0 0 7 7 】

図 9 は、上述のウエハ 1 とマスク 3 0 との位置関係の変化の一例を示している。この例では、ウエハ識別情報は 4 桁であるものとしている。図 9 では、ウエハ識別情報の各桁を、最上位桁から順に符号 3 a, 3 b, 3 c, 3 d で表している。また、この例では、素子配置情報も 4 桁であるものとしている。図 9 では、素子配置情報を符号 4 e で表している。

【 0 0 7 8 】

図 9 に示した例では、(a) ~ (d) に示したように、それぞれマスク 3 0 a, 3 0 b, 3 0 c, 3 0 d を用いて、ウエハ識別情報の最上位桁 3 a から最下位桁 3 d まで順に各桁のパターンの露光を行った後、(e) に示したように、マスク 3 0 e を用いて、素子配置情報 4 e のパターンの露光を行うようにしている。ウエハ 1 内の各素子 2 に対応する領域内において、ウエハ識別情報における各桁

3 a ~ 3 d の数字または記号および素子配置番号 4 e が互いに異なる位置に記入されるように、各パターンの露光時におけるマスク 3 0 a ~ 3 0 e の位置は変化している。なお、ウエハ識別情報における各桁 3 a ~ 3 d のパターンの露光および素子配置番号 4 e のパターンの露光の順番は任意に決めることができる。例えば、素子配置番号 4 e のパターンの露光の後に、ウエハ識別情報の最下位桁から順に各桁 3 a ~ 3 d のパターンの露光を行うようにしてもよい。また、本実施の形態では、ウエハ識別情報における各桁毎にマスク 3 0 の位置を変えるようにしているが、ウエハ 1 の位置を変えるようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

次に、図 1 0 の流れ図を参照して、本実施の形態に係る露光装置の動作について詳しく説明する。図 1 0 に示した動作は、図 4 におけるステップ S 1 0 3 および図 6 におけるステップ S 1 1 3 に対応する。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 に示した動作では、まず、露光対象となるウエハ 1 をウエハステージ 1 2 にセットする（ステップ S 1 2 1）。すなわち、制御装置 2 5 による制御の下で、ウエハ格納コントローラ 1 7 およびウエハ移載機 1 8 によって、露光対象となるウエハ 1 をウエハ格納機 1 6 より取り出し、ウエハステージ 1 2 にセット（載置）する。ウエハ 1 には、既にレジスト層が形成されている。なお、カウンタ 2 6 のカウント値は、1 枚目のウエハ 1 に対する露光を行う際に、制御装置 2 5 によって初期値に設定される。

【 0 0 8 1 】

次に、制御装置 2 5 による制御の下で、マスク格納コントローラ 2 2 およびマスク移載機 2 3 によって、マスク格納機 2 1 に格納された複数のマスク 3 0 より素子配置情報用のマスク 3 0 を選択し（ステップ S 1 2 2）、このマスク 3 0 をマスクステージ 1 3 にセット（載置）する（ステップ S 1 2 3）。なお、マスクステージ 1 3 の位置は、初期設定位置として、ウエハ 1 内の各素子 2 に対応する領域内において素子配置番号のパターンが素子配置番号記入用の所定の位置に露光されるような位置に設定されている。

【 0 0 8 2 】

次に、素子配置情報用のマスク 3 0 を用いて、ウエハ 1 に対して素子配置番号のパターンを露光する（ステップ S 1 2 4）。

【 0 0 8 3 】

次に、制御装置 2 5 による制御の下で、マスク格納コントローラ 2 2 およびマスク移載機 2 3 によって、素子配置情報用のマスク 3 0 をマスクステージ 1 3 より取り出し、マスク格納機 2 1 にリセット（格納）する（ステップ S 1 2 5）。

【 0 0 8 4 】

次に、制御装置 2 5 は、カウンタ 2 6 のカウント値、すなわちウエハ識別情報を参照する（ステップ S 1 2 6）。次に、制御装置 2 5 は、変数 n を 1 とする（ステップ S 1 2 7）。

【 0 0 8 5 】

次に、制御装置 2 5 による制御の下で、マスク格納コントローラ 2 2 およびマスク移載機 2 3 によって、マスク格納機 2 1 に格納された複数のマスク 3 0 より、ウエハ識別情報における n 桁目の数字または記号のパターンが描画されたマスク 3 0 を選択し（ステップ S 1 2 8）、このマスク 3 0 をマスクステージ 1 3 にセット（載置）する（ステップ S 1 2 9）。次に、制御装置 2 5 の制御の下で、マスクシフトコントローラ 2 4 によってマスクステージ 1 3 の位置を調整して、ウエハ 1 内の各素子 2 に対応する領域内において、ウエハ識別情報における n 桁目の数字または記号のパターンが n 桁目記入用の所定の位置に露光されるように、マスク 3 0 をシフトする（ステップ S 1 3 0）。なお、ウエハ識別情報における各桁毎のマスク 3 0 のシフト量は互いに異なる。このシフト量は制御装置 2 5 が記憶している。

【 0 0 8 6 】

次に、ウエハ識別情報における n 桁目に対応するマスク 3 0 を用いて、ウエハ 1 に対して n 桁目の数字または記号のパターンを露光する（ステップ S 1 3 1）。

【 0 0 8 7 】

次に、制御装置 2 5 による制御の下で、マスク格納コントローラ 2 2 およびマスク移載機 2 3 によって、n 桁目に対応するマスク 3 0 をマスクステージ 1 3 より

り取り出し、マスク格納機 2 1 にリセット（格納）する（ステップ S 1 3 2）。

【 0 0 8 8 】

次に、制御装置 2 5 は、 $n + 1$ を新たな n とする（ステップ S 1 3 3）。次に、制御装置 2 5 は、 n がウエハ識別情報の桁数を越えているか否かを判断する（ステップ S 1 3 4）。 n がウエハ識別情報の桁数を越えていない場合（N）は、ステップ S 1 2 8 に戻り、ウエハ識別情報における次の桁についてステップ S 1 2 8 からステップ S 1 3 2 の動作を行って、その桁の数字または記号のパターンを露光する。

【 0 0 8 9 】

制御装置 2 5 は、 n がウエハ識別情報の桁数を越えている場合（ステップ S 1 3 4 ; Y）には、ウエハ格納コントローラ 1 7 およびウエハ移載機 1 8 に対して、ウエハ 1 の取り出し指示を与える。これにより、ウエハ格納コントローラ 1 7 およびウエハ移載機 1 8 は、ウエハ 1 をウエハステージ 1 2 より取り出し、ウエハ格納機 1 6 に格納する（ステップ S 1 3 5）。以上の動作により、1 枚のウエハ 1 についての露光動作が終了する。

【 0 0 9 0 】

制御装置 2 5 は、ウエハ格納コントローラ 1 7 およびウエハ移載機 1 8 に対してウエハ 1 の取り出し指示を与える際に、カウンタ 2 6 に対して、ウエハ交換の情報を送る。カウンタ 2 6 は、制御装置 2 5 からウエハ交換の情報を受けると、カウント値をインクリメントまたはデクリメントして、ウエハ識別情報を更新する。

【 0 0 9 1 】

ウエハ 1 が 1 ロットにつき複数枚数あるときは、1 ロットに含まれるウエハ 1 の枚数分だけ、図 1 0 に示した動作を繰り返す。また、以上の動作は、制御装置 2 5 におけるプログラムによって自動的に行われる。

【 0 0 9 2 】

以上説明したように本実施の形態では、ウエハ識別情報の 1 桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスク 3 0 を選択し、選択されたマスク 3 0 を用いて露光を行う。従って、本実施の形態によれば、ウエハ識別情報およ

び素子配置情報の記入のために行う露光の回数は、ウエハ識別情報の桁数に、素子配置情報用の露光の 1 回を足した回数である。例えば、ウエハ識別情報が 4 桁の場合には、露光回数は $4 + 1 = 5$ 回となる。

【 0 0 9 3 】

従って、本実施の形態によれば、ウエハ識別情報および素子配置情報の記入を短時間で行うことができる。すなわち、マスク 3 0 の交換や位置合わせを除いて 1 回の露光に要する時間は普通、数秒で済み、マスク 3 0 の交換や位置合わせを含めても 1 回の露光に要する時間は数分（例えば 2 分程度）である。従って、例えばウエハ識別情報が 4 桁で、1 枚のウエハ 1 につき 5 回の露光を行う場合、1 枚のウエハ 1 についての露光に要する時間は 1 0 分程度で済む。

【 0 0 9 4 】

このように、本実施の形態においてウエハ識別情報および素子配置情報の記入のための露光に要する時間は、レーザマーキングを用いる従来の記入方法においてマーキングに要する時間（数十分から数時間）に比べて大幅に短くなる。

【 0 0 9 5 】

しかも、レーザマーキングを用いる従来の記入方法ではウエハ内の素子数が増えるとマーキングに要する時間も増えるのに対し、本実施の形態では、ウエハ内の素子数が増えても露光に要する時間は変わらない。従って、上述の本実施の形態の効果は、素子が小型化したり、ウエハのサイズが大型化したりして、ウエハ内の素子数が増える程、顕著になる。このことから、本実施の形態に係るウエハ識別情報記入方法ならびにウエハ識別情報記入用露光方法および装置は、薄膜磁気ヘッドの製造プロセス等、ウエハ内の素子数が多く、且つ大量に処理を行う素子の製造プロセスに向いている。

【 0 0 9 6 】

また、本実施の形態では、ウエハ識別情報および素子配置情報の記入のための露光に必要なマスク 3 0 の種類は、ウエハ識別情報の各桁において取り得る数字または記号の種類の数、すなわちウエハ識別情報が M 進数であるときの基数 M に、1 を加えた数となる。例えばウエハ識別情報が 1 0 進数の場合には、必要なマスク 3 0 の種類は、 $1 0 + 1 = 1 1$ 枚となる。また、ウエハ識別情報が M 進数、

N桁の場合には、ウエハ識別情報は、MのN乗の種類の値を取り得る。例えば、ウエハ識別情報が10進数、4桁の場合には、ウエハ識別情報は10000種類の値を取り得る。従って、本実施の形態によれば、ウエハ30の種類を多く必要とせず、多くの種類のウエハ識別情報を表現することができる。

【0097】

以上のことから、本実施の形態によれば、複数個の素子2が一括して形成されるウエハ1に対して、露光用のマスク30の種類を多く必要とせず且つ短時間で、ウエハ識別情報および素子配置情報を記入することができる。

【0098】

また、本実施の形態では、ウエハ識別情報のパターンを露光する際には、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変えている。これにより、本実施の形態によれば、ウエハ識別情報用の複数のマスク30を、ウエハ識別情報における各桁に共通に使用することが可能となる。

【0099】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、実施の形態では、ウエハ識別情報を記入する工程において素子配置情報も記入するようにしたが、ウエハ識別情報の記入と素子配置情報とを別々の工程で行ってもよい。この場合には、ウエハ識別情報と素子配置情報は別々の層を用いて記入されることになる。

【0100】

また、ウエハ識別情報が、ウエハ1に応じて数字または記号が変化し得る桁と、ウエハ1に応じて数字または記号が変化しない桁とを含む場合には、これら2種類の桁についての記入を別々の工程で行ってもよい。この場合、少なくとも、ウエハ1に応じて数字または記号が変化し得る桁に関しては、1桁毎にマスクを選択して露光を行う。ウエハ1に応じて数字または記号が変化しない桁が複数ある場合には、これらの桁に関しては、1桁毎にマスクを選択して露光を行ってもよいし、複数桁の数字または記号のパターンが描画されたマスクを用いて、複数桁についての露光を同時に行ってもよい。

【0101】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1ないし7のいずれかに記載のウエハ識別情報記入方法、請求項8ないし12のいずれかに記載のウエハ識別情報記入用露光方法または請求項13ないし17のいずれかに記載のウエハ識別情報記入用露光装置によれば、ウエハ識別情報の各桁のうちウエハに応じて数字または記号が変化し得る桁に関して、1桁毎に、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスクを選択して露光を行うようにしたので、複数の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、露光用のマスクの種類を多く必要とせず且つ短時間で、ウエハ識別情報を記入することが可能になるという効果を奏する。

【0102】

また、請求項5記載のウエハ識別情報記入方法、請求項12記載のウエハ識別情報記入用露光方法または請求項17記載のウエハ識別情報記入用露光装置によれば、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、ウエハ識別情報における各桁毎にウエハとマスクとの位置関係を変えるようにしたので、ウエハ識別情報用の複数のマスクを、ウエハ識別情報における各桁に共通に使用することが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光装置の構成を示す説明図である。

【図2】

図1における制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】

本発明の一実施の形態が適用されるウエハとそれに記入される情報について説明するための説明図である。

【図4】

本発明の実施の形態に係るウエハ識別情報記入方法におけるウエハ識別情報を記入する工程の一例を示す流れ図である。

【図 5】

図 4 に示した工程を説明するための説明図である。

【図 6】

本発明の実施の形態に係るウエハ識別情報記入方法におけるウエハ識別情報を記入する工程の他の例を示す流れ図である。

【図 7】

図 6 に示した工程を説明するための説明図である。

【図 8】

本発明の一実施の形態に係るウエハ識別情報記入用露光方法および露光装置の作用を説明するための説明図である。

【図 9】

本発明の一実施の形態におけるウエハとマスクとの位置関係の変化の一例を示す説明図である。

【図 1 0】

本発明の一実施の形態に係る露光装置の動作を示す流れ図である。

【図 1 1】

ウエハに対してウエハ識別情報および素子配置情報を記入する従来の方法の一例を示す流れ図である。

【図 1 2】

ウエハに対してウエハ識別情報および素子配置情報を記入する従来の方法の他の例を示す流れ図である。

【図 1 3】

図 1 1 および図 1 2 に示した各方法で用いられるレーザマーキング装置の構成の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

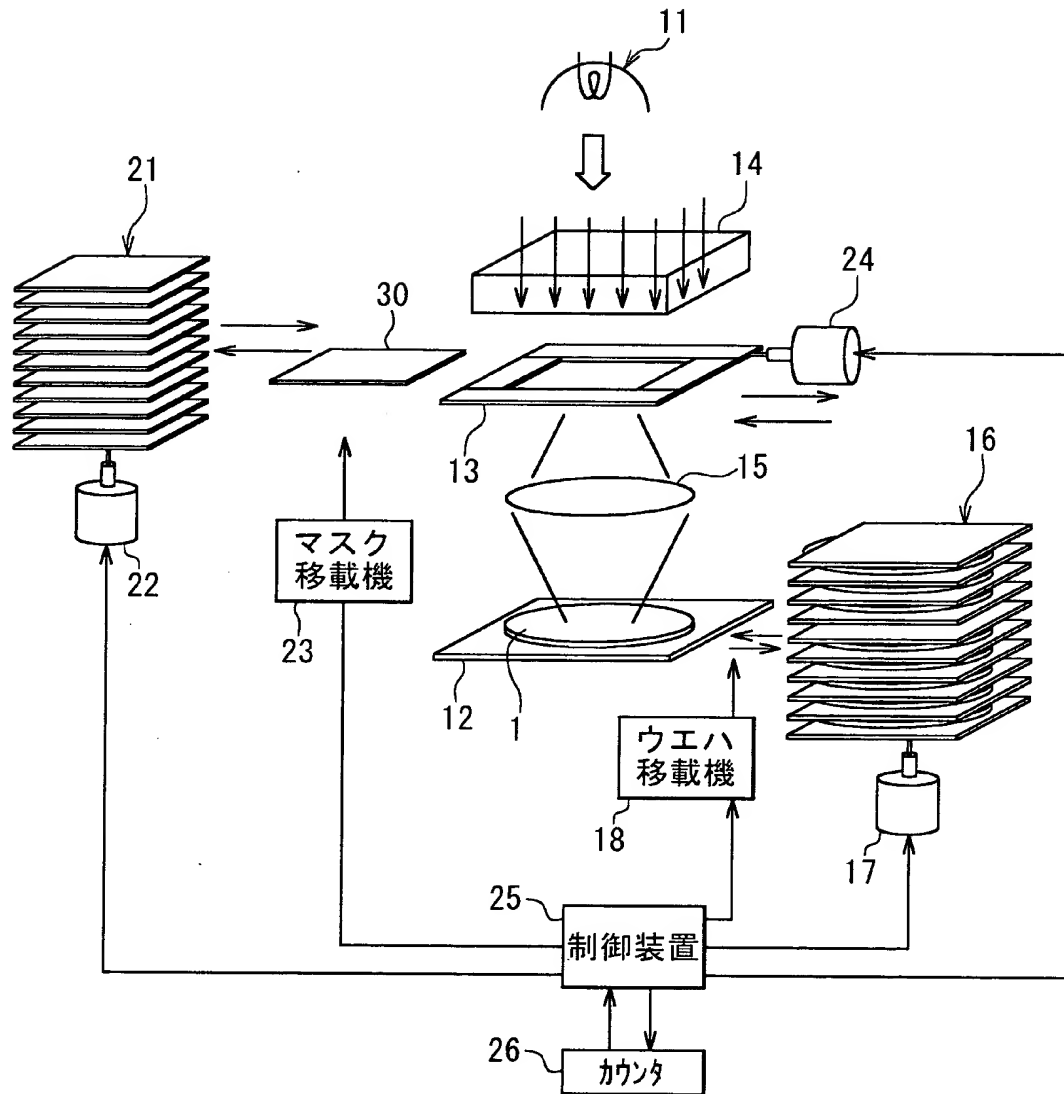
1 … ウエハ、 2 … 薄膜素子、 3 … ウエハ識別情報、 4 … 素子配置情報、 1 1 … 光源、 1 2 … ウエハステージ、 1 3 … マスクステージ、 1 6 … ウエハ格納機、 1 7 … ウエハ格納コントローラ、 1 8 … ウエハ移載機、 2 1 … マスク格納機、 2 2 … マスク格納コントローラ、 2 3 … マスク移載機、 2 4 … マスクシフトコントロ

ーラ、2 5 …制御装置、2 6 …カウンタ、3 0 …マスク。

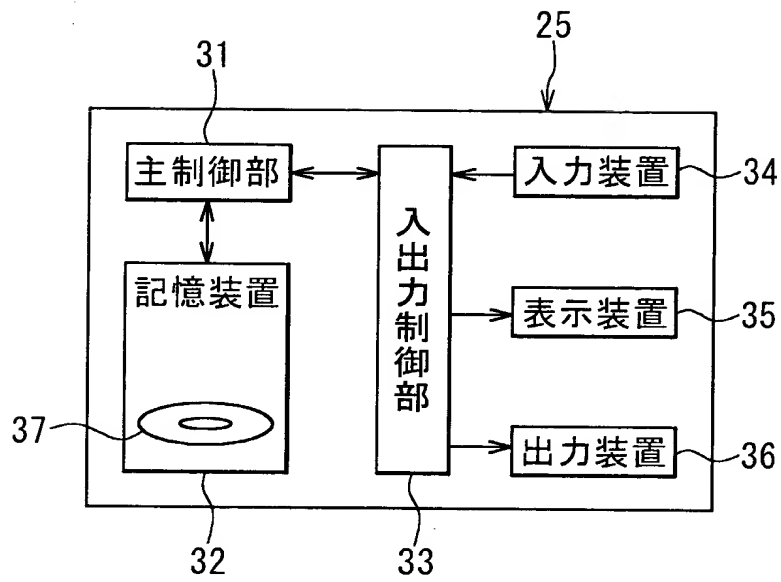
【書類名】

図面

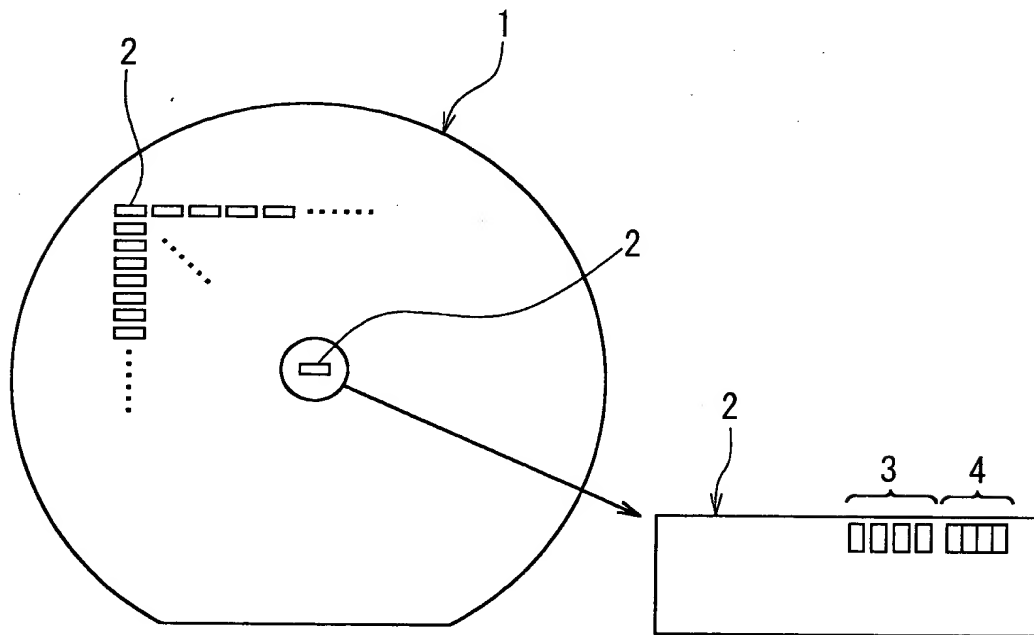
【図1】



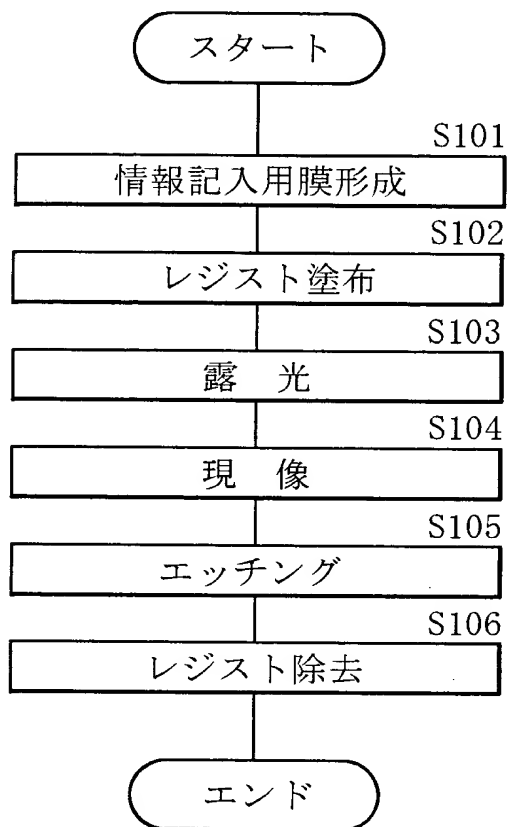
【図2】



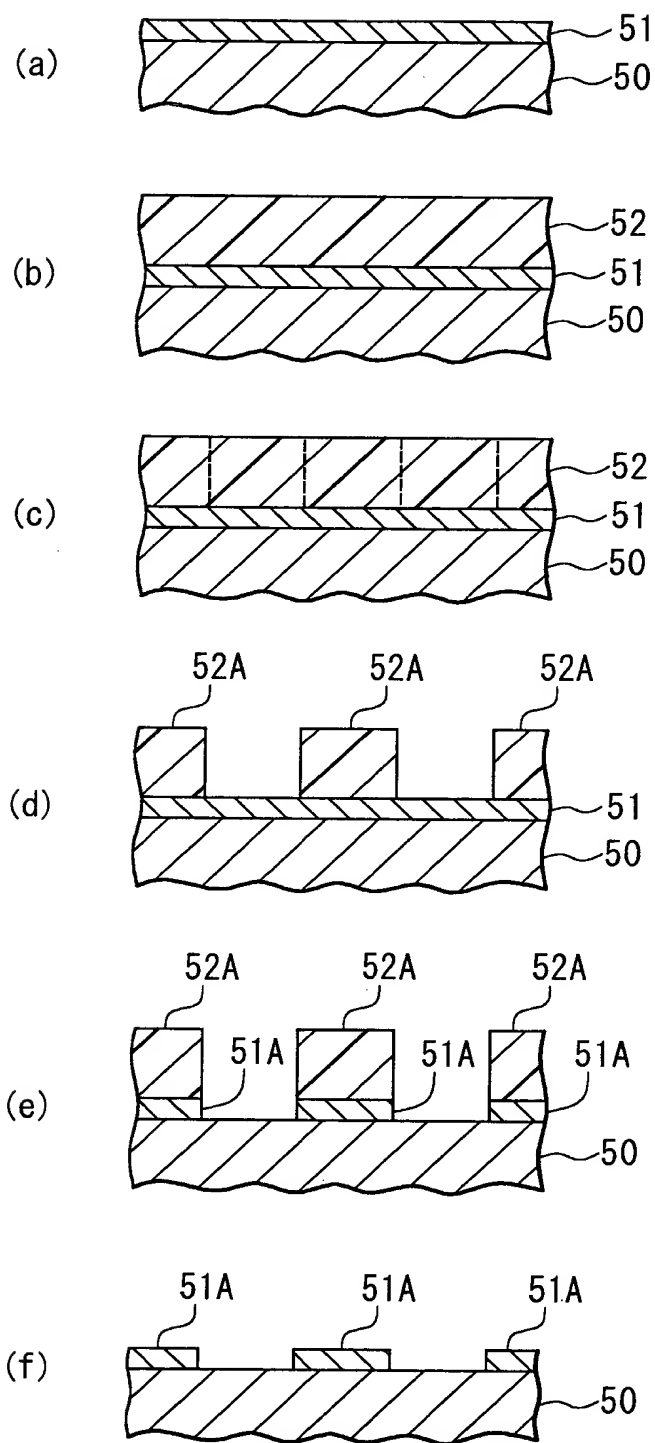
【図3】



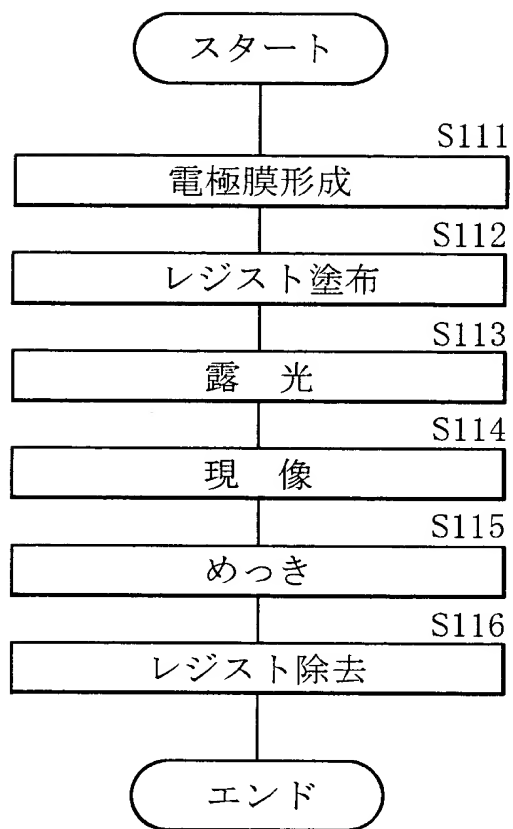
【図 4】



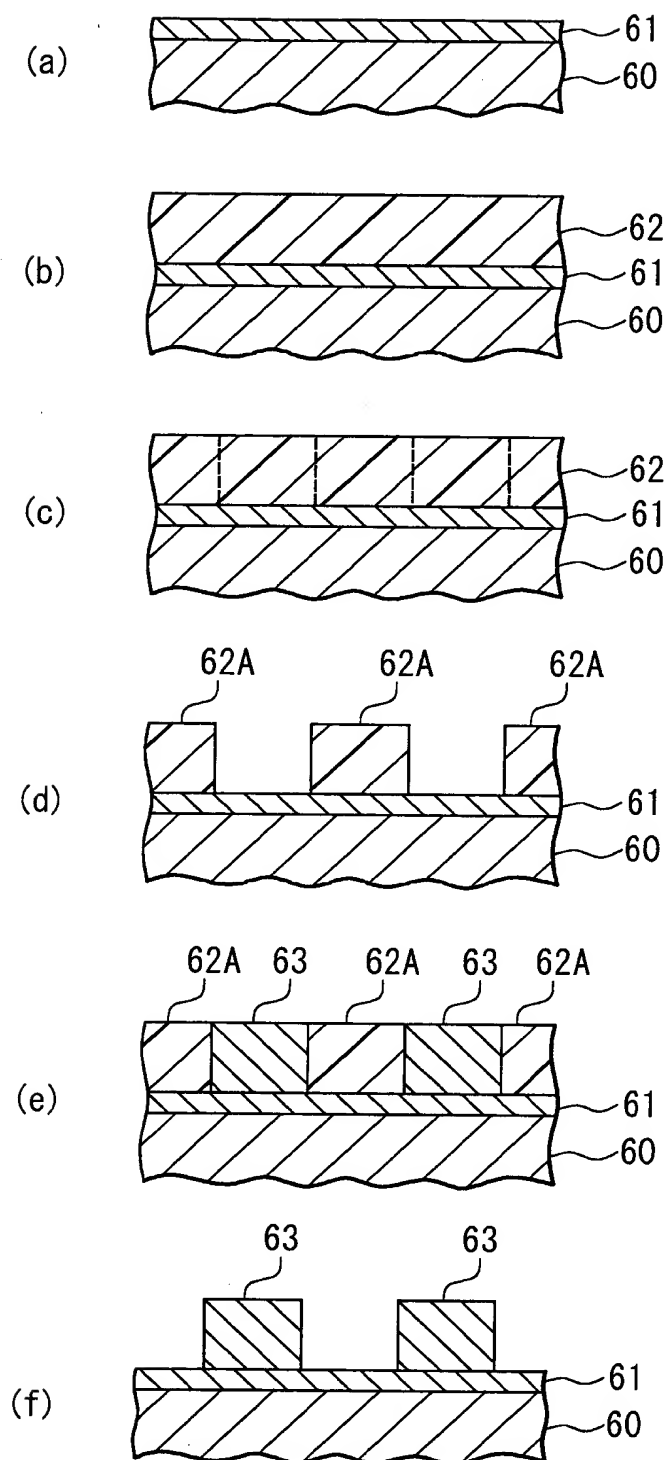
【図 5】



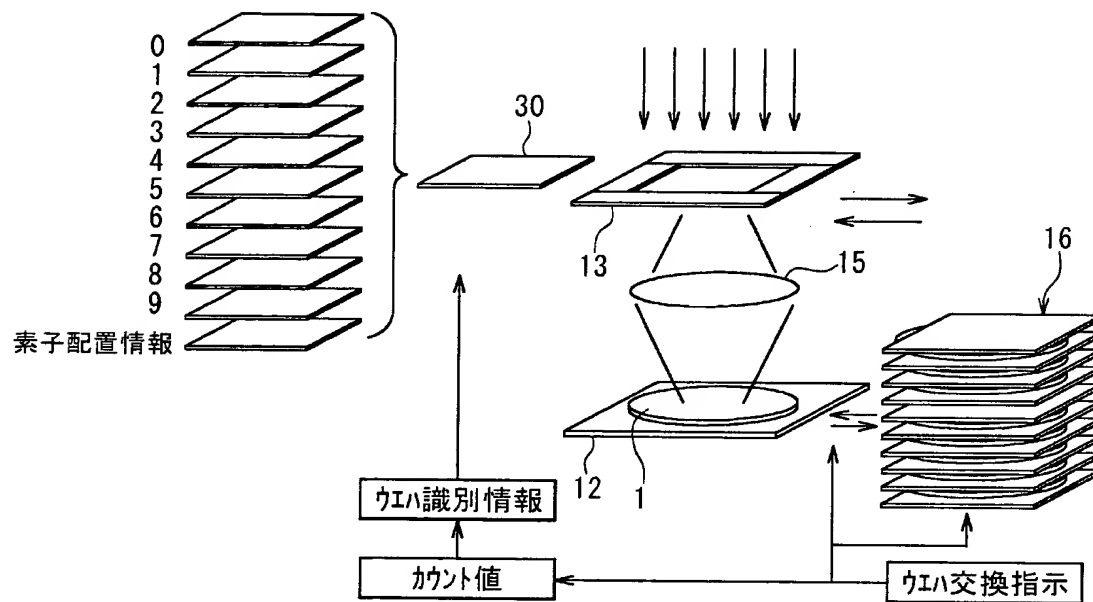
【図 6】



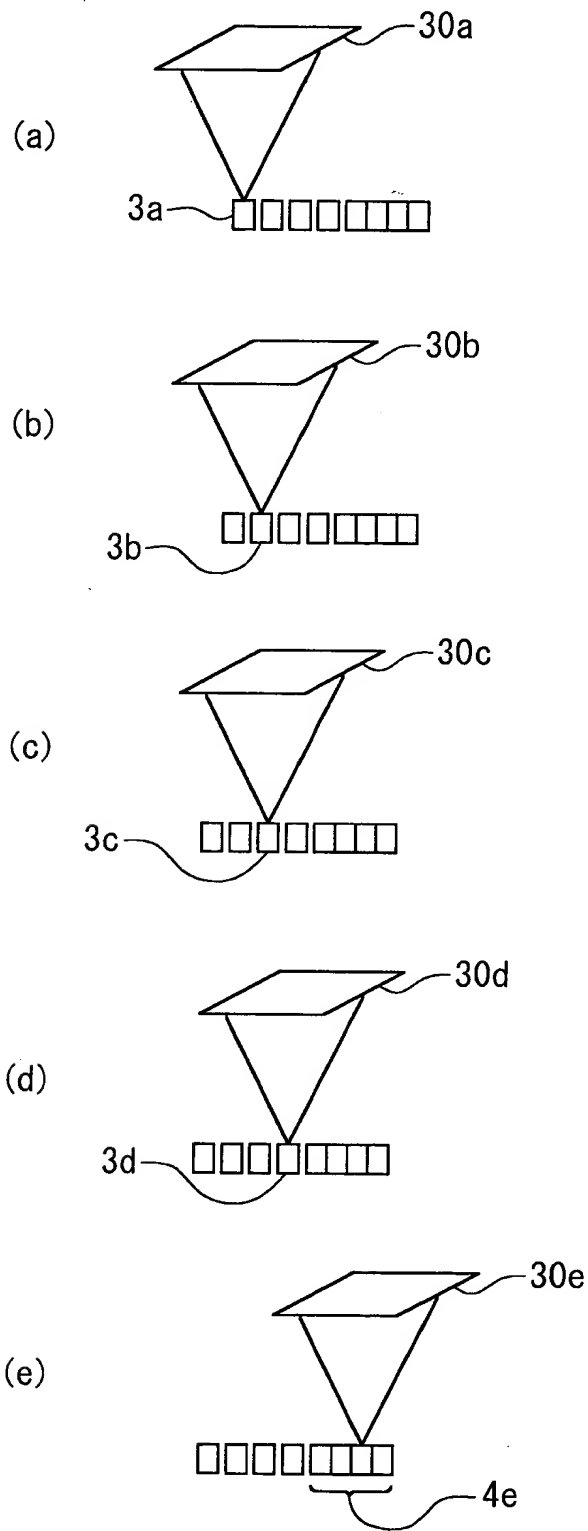
【図 7】



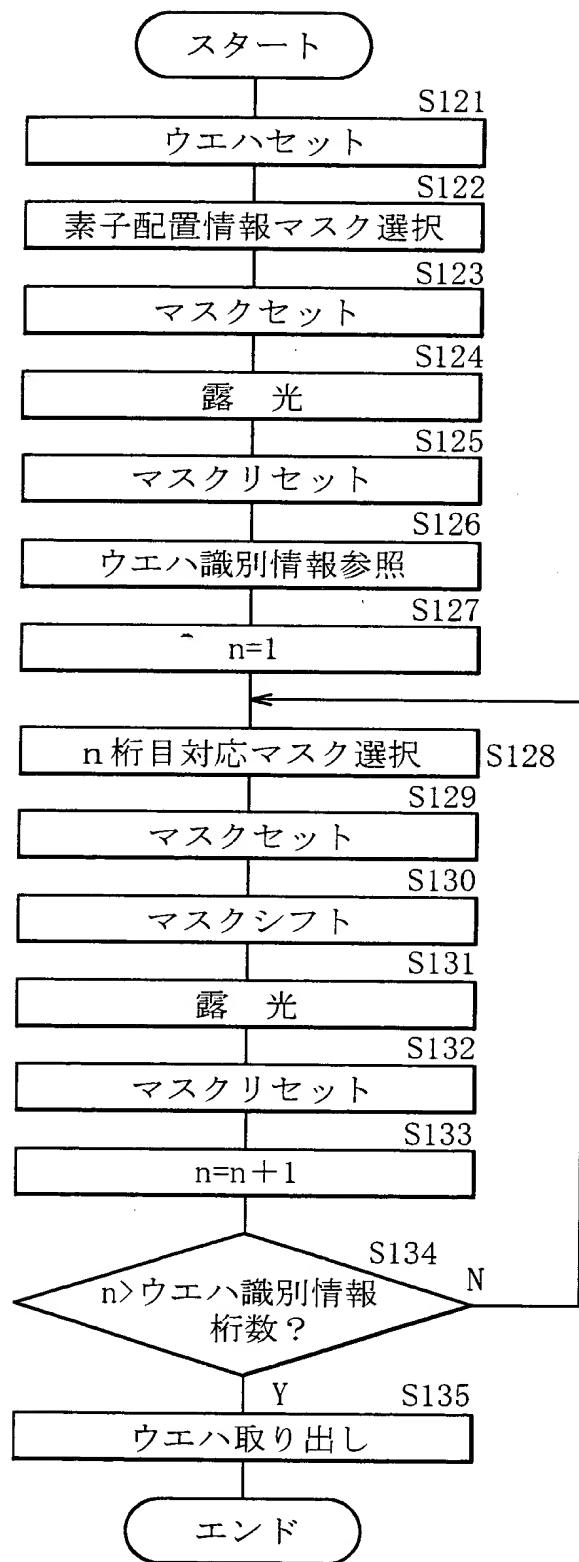
【図 8】



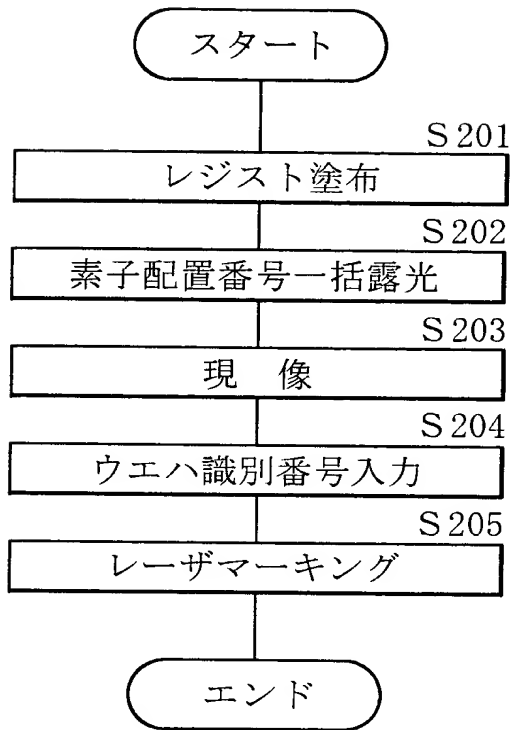
【図 9】



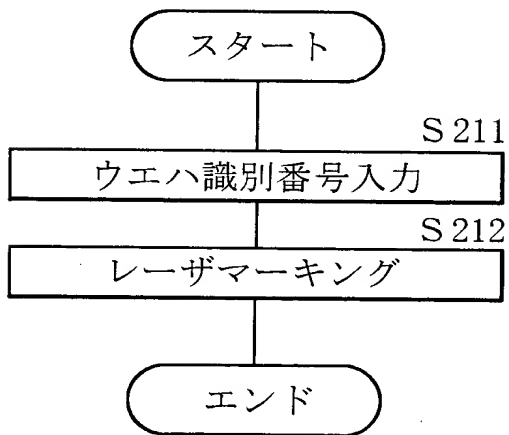
【図10】



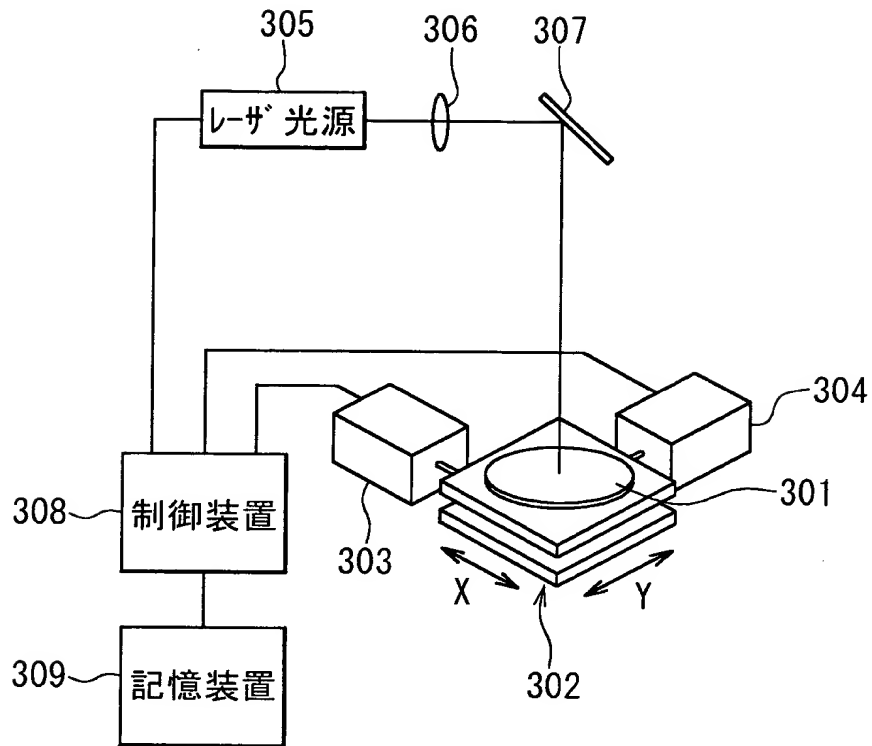
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数個の薄膜素子が一括して形成されるウエハに対して、露光用のマスクの種類を多く必要とせず且つ短時間で、ウエハ識別情報を記入する。

【解決手段】 露光装置は、複数個の薄膜素子が一括して形成されるウエハ 1 に対して、パターニングされたレジスト層を利用してウエハ識別情報を記入するために、ウエハ 1 に形成されたレジスト層に対してウエハ識別情報のパターンを露光する。露光装置は、ウエハ識別情報の各桁毎に、マスク格納コントローラ 2 2 およびマスク移載機 2 3 によって、記入する数字または記号のパターンが描画されたマスク 3 0 を選択して露光を行う。また、露光装置は、ウエハ識別情報における各桁の数字または記号が互いに異なる位置に記入されるように、マスクシフトコントローラ 2 4 によって、ウエハ識別情報における各桁毎にウエハ 1 とマスク 3 0 との位置関係を変える。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-253652
受付番号	50001073287
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年 8月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 8月24日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名	ティーディーケイ株式会社